

## امتحان شهادة بكالوريا التعليم الثانوي دورة جوان 2008

الشعبة : رياضيات وتقني رياضي

المدة : 04 ساعات ونصف

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين :  
الموضوع الأول : (20 نقطة)

التمرين الأول : (03 نقاط)

- 1/ لعنصر البولونيوم ( $Po$ ) عدة نظائر مشعة، أحدها فقط طبيعي .  
أ/ ما المقصود بكل من : النظير و النواة المشعة ؟  
ب/ نعتبر أحد النظائر المشعة، نواته ( ${}^{210}_{84}Po$ ) والتي تتفكك إلى نواة الرصاص ( ${}^{206}_{82}Pb$ ) وتصدر جسيما  $\alpha$  . أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتفكك نواة النظير ( ${}^{210}_{84}Po$ ) ثم استنتج قيمتي  $A$  و  $Z$  .  
2/ ليكن  $N_0$  عدد الأنوية المشعة الموجودة في عينة من النظير ( ${}^{210}_{84}Po$ ) في اللحظة  $t=0$  ،  $N(t)$  عدد الأنوية المشعة غير المتفككة الموجودة فيها في اللحظة  $t$  .  
باستخدام كاشف لإشعاعات ( $\alpha$ ) مجهز بعدد رقمي تم الحصول على جدول القياسات التالي:

$t$ (jours)	0	20	50	80	100	120
$\frac{N(t)}{N_0}$	1,00	0,90	0,78	0,67	0,61	0,55
$-\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right)$						

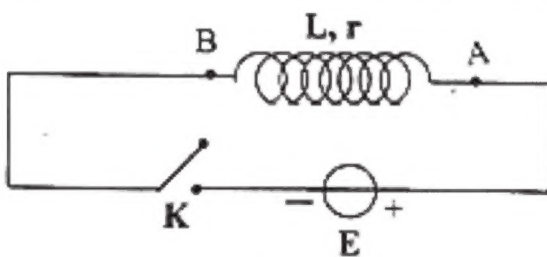
أ/ أملأ الجدول السابق.

ب/ أرسم على ورقة ميليمترية البيان :  $-\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right) = f(t)$

- يعطى سلم الرسم : - على محور الفواصل :  $1\text{cm} \rightarrow 20\text{jours}$  - على محور الترتيب :  $1\text{cm} \rightarrow 0,10$   
ج/ أكتب قانون التناقص الإشعاعي وهل يتوافق مع البيان السابق. برر إجابتك.  
د/ انطلاقا من البيان، استنتج قيمة  $\lambda$  ، ثابت التفكك (ثابت الإشعاع) المميز للنظير  ${}^{210}_{84}Po$  .  
هـ/ أعط عبارة زمن نصف عمر  ${}^{210}_{84}Po$  واحسب قيمته.

التمرين الثاني : (03 نقاط)

بفرض معرفة سلوك ومميزات وشيعة مقاومتها ( $r$ ) وذاتيها ( $L$ ) ، نربطها على التسلسل بمولد ذي توتر كهربائي ثابت  $E=4,5V$  وقاطعة  $K$ . الشكل-1-



الشكل - 1 -

- 1- انقل مخطط الدارة على ورقة الإجابة وبين عليه جهة مرور التيار الكهربائي وجهتي السهمين الذين يمثلان التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة وبين طرفي المولد.

2- في اللحظة  $t=0$  تُغلق القاطعة : (K)

أ/ بتطبيق قانون جمع التوترات، أوجد المعادلة التفاضلية التي تُعطي الشدة اللحظية  $i(t)$  للتيار الكهربائي المار في الدارة.

ب/ بين أن المعادلة التفاضلية السابقة تقبل حلاً من الشكل  $i(t) = I_0(1 - e^{-\frac{r}{L}t})$  حيث  $I_0$  هي الشدة العظمى للتيار الكهربائي المار في الدارة.

3- تُعطي الشدة اللحظية للتيار الكهربائي بالعلاقة  $i(t) = 0,45(1 - e^{-10t})$  حيث  $t$  بالثانية

و  $i$  بالأمبير. احسب قيم المقادير الكهربائية التالية:

أ/ الشدة العظمى ( $I_0$ ) للتيار الكهربائي المار في الدارة.

ب/ المقاومة ( $r$ ) للوشية.

ج/ الذاتية ( $L$ ) للوشية.

د/ ثابت الزمن ( $\tau$ ) المميز للدارة.

4- أ/ ما قيمة الطاقة المخزنة في الوشية في حالة النظام الدائم؟

ب- اكتب عبارة التوتر الكهربائي اللحظي بين طرفي الوشية.

ج/ احسب قيمة التوتر الكهربائي بين طرفي الوشية في اللحظة ( $t = 0,3s$ ).

### التمرين الثالث : (03 نقاط)

نعتبر محلولاً مائياً لحمض الإيثانويك حجمه  $V=100\text{mL}$  وتركيزه المولي  $C=1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ . نقيس الناقلية  $G$  لهذا المحلول في الدرجة  $25^\circ\text{C}$  بجهاز قياس الناقلية، ثابت خلية  $k=1,2 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ ، فكانت النتيجة  $G=1,92 \cdot 10^{-4} \text{ S}$ .

1- احسب كتلة الحمض النقي المنحلة في الحجم  $V$  من المحلول.

2- اكتب معادلة التفاعل المنمذج لإذلال حمض الإيثانويك في الماء.

3- أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل. عرّف التقدم الأعظمي  $x_{\max}$  وعبر عنه بدلالة التركيز  $C$  للمحلول وحجمه  $V$ .

4- أ/ أعط عبارة الناقلية النوعية  $\sigma$  للمحلول:

- بدلالة الناقلية  $G$  للمحلول و الثابت  $k$  للخلية.

- بدلالة التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم  $[H_3O^+]$ ، والناقلية المولية الشاردية  $\lambda_{H_3O^+}$  والناقلية

المولية الشاردية  $\lambda_{CH_3COO^-}$  (نهمل التشرّد الذاتي للماء).

ب/ استنتج عبارة  $[H_3O^+]_f$  في الحالة النهائية (حالة التوازن) بدلالة  $G$ ،  $k$ ،  $\lambda_{CH_3COO^-}$  و  $\lambda_{H_3O^+}$ . احسب قيمته.

ج/ استنتج قيمة pH المحلول.

5/ أوجد عبارة كسر التفاعل  $Q_{ff}$  في الحالة النهائية (حالة التوازن) بدلالة  $[H_3O^+]_f$  والتركيز  $C$  للمحلول. ماذا يمثل  $Q_{ff}$  في هذه الحالة؟

6/ احسب pKa للثنائية  $(CH_3COOH/CH_3COO^-)$ .

تُعطي:  $M(O)=16\text{g/mol}$  ،  $M(H)=1\text{g/mol}$  ،  $M(C)=12\text{g/mol}$

$$\lambda_{H_3O^+} = 35 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1} , \lambda_{CH_3COO^-} = 4,1 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1} , K_e = 10^{-14}$$



### التمرين الرابع : (03 نقاط)

يدور قمر اصطناعي كتلته  $(m)$  حول الأرض بحركة منتظمة ، فيرسم مساراً دائرياً نصف قطره  $r(r)$  ومركزه هو نفسه مركز الأرض.

- 1- مثل قوة جذب الأرض للقمر الاصطناعي واكتب عبارة قيمتها بدلالة  $r, G, m, M_T$  حيث :  
 $M_T$  كتلة الأرض ،  $m$  كتلة القمر الاصطناعي ،  $G$  ثابت الجذب العام  
 $r$  نصف قطر المسار (البعد بين مركزي الأرض والقمر الاصطناعي)
- 2- باستعمال التحليل البعدي أوجد وحدة ثابت الجذب العام  $(G)$  في الجملّة الدولية (SI).
- 3- بين أن عبارة السرعة الخطية  $(v)$  للقمر الاصطناعي في المرجع المركزي الأرضي تعطى بـ:

$$v = \sqrt{\frac{G M_T}{r}}$$

- 4- اكتب عبارة  $(v)$  بدلالة  $r$  و  $T$  حيث  $T$  دور القمر الاصطناعي.
- 5- اكتب عبارة دور القمر الاصطناعي حول الأرض بدلالة  $r, G, M_T$ .
- 6- أ/ بين أن النسبة  $(\frac{T^2}{r^3})$  ثابتة لأي قمر يدور حول الأرض، ثم احسب قيمتها العددية في المعلم المركزي الأرضي مقدرة بوحدة الجملّة الدولية (SI).

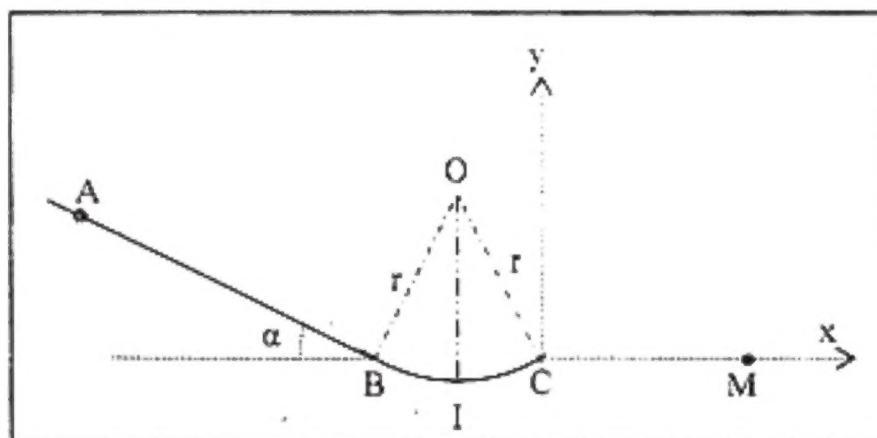
ب/ إذا كان نصف قطر مسار قمر اصطناعي يدور حول الأرض  $r = 2,66.10^4 km$ ، احسب دور حركته.

يعطى: ثابت الجذب العام :  $G = 6,67.10^{-11} SI$  ،  $\pi^2 \approx 10$   
 كتلة الأرض :  $M_T = 5,97.10^{24} kg$

### التمرين الخامس : (4 نقاط)

ملاحظة : نهمل تأثير الهواء وكل الاحتكاكات.

- يترك جسم نقطي  $(s)$  ، دون سرعة ابتدائية من النقطة  $A$  لينزلق وفق خط الميل الأعظم  $AB$  لمستو مائل يصنع مع الأفق زاوية  $\alpha = 30^\circ$ . المسافة  $(AB=L)$  .  
 يتصل  $AB$  مماسياً في النقطة  $B$  بمسلك دائري  $(BC)$  مركزه  $(O)$  و نصف قطره  $(r)$  بحيث تكون النقاط  $A, B, C, O$  ضمن نفس المستوي الشاقولي و النقطتان  $B, C$  على نفس المستوى الأفقي. (الشكل - 2)  
 يعطى : كتلة الجسم  $(s)$   $m = 0,2 kg$  ،  $g = 10 m/s^2$  ،  $L = 5 m$  ،  $r = 2 m$



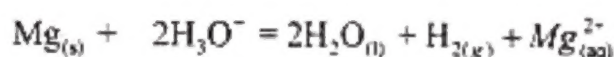
الشكل - 2

- 1- أوجد عبارة سرعة الجسم  $(s)$  عند مروره بالنقطة  $B$  بدلالة  $L, g, \alpha$ . ثم احسب قيمتها.
- 2- حدد خصائص شعاع السرعة للجسم  $(s)$  في النقطة  $C$ .

- 3 - أوجد بدلالة  $m$  ،  $g$  ،  $\alpha$  عبارة شدة القوة التي تطبقها الطريق على الجسم (s) خلال انزلاقه على المستوى المائل. احسب قيمتها.
- ب/ لتكن I أخفض نقطة من المسار الدائري (BC). يمر الجسم (s) بالنقطة I بالسرعة  $v_I = 7,37 \text{ m/s}$ . احسب شدة القوة التي تطبقها الطريق على الجسم (s) عند النقطة I.
- 4 - عند وصول الجسم (s) إلى النقطة C يغادر المسار (BC) ليقفز في الهواء.
- أ/ أوجد في المعلم  $(\overline{Cx}, \overline{Cy})$  المعادلة الديكارتية  $y=f(x)$  لمسار الجسم (s).  
 نأخذ مبدأ الأزمنة ( $t=0$ ) لحظة مغادرة الجسم النقطة C.
- ب/ يسقط الجسم (s) على المستوي الأفقي المار بالنقطتين B ، C في النقطة M.  
 احسب المسافة CM.

### التمرين التجريبي: (04 نقاط)

ننمذج التحول الكيميائي الحاصل بين المغنيزيوم Mg ومحلول حمض كلور الهيدروجين بتفاعل أكسدة - إرجاع معادلته:



ندخل كتلة من معدن المغنيزيوم  $m=1,0\text{g}$  في كأس به محلول من حمض كلور الهيدروجين حجمه  $V=60\text{mL}$  وتركيزه المولي  $C=5,0\text{mol/L}$  ، فنلاحظ انطلاق غاز ثنائي الهيدروجين وتزايد حجمه تدريجياً حتى اختفاء كتلة المغنيزيوم كلياً.

نجمع غاز ثنائي الهيدروجين المنطلق ونقيس حجمه كل دقيقة فنحصل على النتائج المدونة في جدول القياسات أدناه :

t (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$V_{\text{H}_2}$ (mL)	0	336	625	810	910	970	985	985	985
x (mol)									

- 1/ أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل .
  - 2/ أكمل جدول القياسات حيث x يمثل تقدم التفاعل.
  - 3/ أرسم المنحني البياني  $x = f(t)$  بسلم مناسب.
  - 4/ عين التقدم النهائي  $x_f$  للتفاعل الكيميائي وحدد المتفاعل المحد .
  - 5/ احسب سرعة تشكل ثنائي الهيدروجين في اللحظتين ( $t=0 \text{ min}$ ) ، ( $t=3 \text{ min}$ ) .
  - 6/ عين زمن نصف التفاعل  $t_{1/2}$  .
  - 7/ احسب تركيز شوارد الهيدرونيوم ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) في الوسط التفاعلي عند إنتهاء التحول الكيميائي.
- نأخذ :  $M(\text{Mg}) = 24,3 \text{ g/mol}$   
 الحجم المولي في شروط التجربة  $V_M = 24 \text{ L/mol}$



## الموضوع الثاني : (20 نقطة)

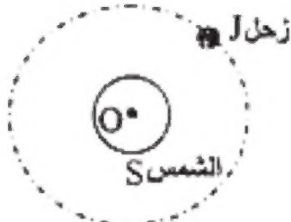
### التمرين الأول : (03 نقاط)

- I - نأخذ محلولاً مائياً ( $S_1$ ) لحمض البنزويك  $C_6H_5-COOH$  تركيزه المولي  $C_1 = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ . نقيس عند التوازن في الدرجة  $25^\circ C$  ناقليته النوعية فنجدها  $\sigma = 0,86 \times 10^{-2} \text{ S.m}^{-1}$ .
- 1- أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتحويل حمض البنزويك في الماء.
  - 2- أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل.
  - 3- أحسب التراكيز المولية للأنواع الكيميائية المتواجدة في المحلول ( $S_1$ ) عند التوازن. تعطي الناقلية المولية للشاردة  $H_3O^+$  و الشاردة  $C_6H_5-COO^-$  :  
 $\lambda_{H_3O^+} = 35,0 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$  ،  $\lambda_{C_6H_5-COO^-} = 3,24 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$  (نهمل التثريد الذاتي للماء)
  - 4- أوجد النسبة النهائية  $\tau_{1f}$  لتقدم التفاعل. ماذا تستنتج؟
  - 5- أحسب ثابت التوازن الكيميائي  $K_1$ .
- II - نعتبر محلولاً مائياً ( $S_2$ ) لحمض الساليسيليك، الذي يمكن أن نرمز له ( $HA$ )، تركيزه المولي  $C_2 = C_1$  وله  $pH = 3,2$  في الدرجة  $25^\circ C$ .
- 1- أوجد النسبة النهائية  $\tau_{2f}$  لتقدم تفاعل حمض الساليسيليك مع الماء.
  - 2- قارن بين  $\tau_{1f}$  و  $\tau_{2f}$ . استنتج أي الحمضين أقوى.

### التمرين الثاني (03 نقاط)

المعطيات:

كتلة الشمس	$M_s = 2,0 \times 10^{30} \text{ kg}$
نصف قطر مدار زحل	$r = 7,8 \times 10^8 \text{ km}$
ثابت الجذب العام	$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ SI}$



الشكل-1

يدور كوكب زحل حول الشمس على مسار دائري مركزي ينطبق على مركز عطالة (O) للشمس ، بحركة منتظمة. الشكل-1

- 1- مثل القوة التي تطبقها الشمس على كوكب زحل ثم اعط عبارة قيمتها.
- 2- ندرس حركة كوكب زحل في المرجع المركزي الشمسي (الهيليومركزي) الذي نعتبره غاليليا.
  - أ- عرّف المرجع المركزي الشمسي.
  - ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد عبارة التسارع (a) لحركة مركز عطالة الكوكب زحل.
  - ج- أوجد العبارة الحرفية للسرعة (v) للكوكب في المرجع المختار بدلالة ثابت الجذب العام (G) وكتلة الشمس ( $M_s$ ) ونصف قطر المدار (r)، ثم أحسب قيمتها.
- 3- أوجد عبارة الدور (T) لكوكب زحل حول الشمس بدلالة نصف قطر المدار (r) والسرعة (v)، ثم أحسب قيمته.
- 4- استنتج عبارة القانون الثالث "لكبلر" و أذكر نصّه.

### التمرين الثالث: (03 نقاط)

توجد عدة طرق لتشخيص مرض السرطان ، منها طريقة التصوير الطبي التي تعتمد على تتبع جزيئات سكر الغلوكوز التي تستبدل فيها مجموعة (-OH) بذرة الفلور 18 المشع. يتركز سكر الغلوكوز في الخلايا السرطانية التي تستهلك كمية كبيرة منه. تتميز نواة الفلور  $^{18}\text{F}$  بزمان نصف عمر  $(t_{1/2} = 110 \text{ min})$  ، لذا تحضر الجرعة في وقت مناسب قبل حقن المريض بها، حيث يكون نشاط العينة لحظة الحقن  $2,6 \cdot 10^8 \text{ Bq}$ .

تتفكك نواة الفلور 18 إلى نواة الأكسجين  $^{18}\text{O}$ .

1- أكتب معادلة التفكك وحدد طبيعة الإشعاع الصادر .

2- بين أن ثابت التفكك  $\lambda$  يعطى بالعلاقة:  $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$  . ثم احسب قيمته .

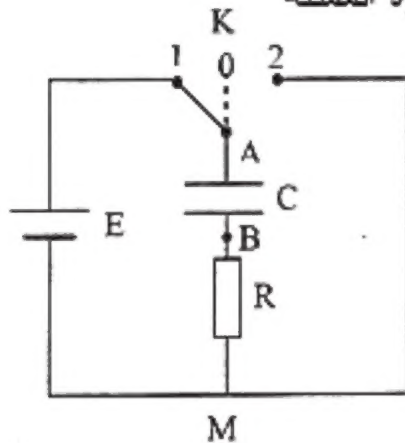
3- حضر تقنيو التصوير الطبي جرعة (عينة) D تحتوي على  $^{18}\text{F}$  في الساعة "الثامنة" صباحا لحقن مريض على الساعة "التاسعة" صباحا .

أ/ احسب عدد أنوية الفلور  $^{18}\text{F}$  لحظة تحضير الجرعة.

ب/ ما هو الزمن المستغرق حتى يصبح نشاط العينة مساويا 1% من النشاط الذي كان عليه في الساعة التاسعة؟

### التمرين الرابع: (3 نقطة)

في حصة للأعمال المخبرية ، اقترح الأستاذ على تلاميذه مخطط الدارة الممثلة



الشكل 2-

في (الشكل 2) لدراسة ثنائي القطب RC .

تتكون الدارة من العناصر الكهربائية التالية:

- مولد توتره الكهربائي ثابت  $E = 12\text{V}$

- مكثفة (غير مشحونة) سعتها  $C = 1,0 \mu\text{F}$

- ناقل أومي مقاومته  $R = 5 \times 10^3 \Omega$

- بادلة K

1 - نجعل البادلة في اللحظة  $(t = 0)$  على الوضع (1).

أ/ ماذا يحدث للمكثفة ؟

ب/ كيف يمكن عمليا مشاهدة التطور الزمني للتوتر الكهربائي  $u_{AB}$  ؟

ج-/ بين أن المعادلة التفاضلية التي تحكم اشتغال الدارة الكهربائية عابرتها:  $RC \frac{du_{AB}}{dt} + u_{AB} = E$

د/ أعط عبارة  $(\tau)$  الثابت المميز للدارة، وبين باستعمال التحليل البعدي أنه يقدر بالثانية في النظام الدولي للوحدات (SI).

هـ-/ بين أن المعادلة التفاضلية السابقة (1-ج) تقبل العبارة:  $u_{AB} = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$  حلا لها.

و/ أرسم شكل المنحنى البياني الممثل للتوتر الكهربائي  $u_{AB} = f(t)$  وبين كيفية تحديد  $\tau$  من البيان.

ي/ قارن بين قيمة التوتر  $u_{AB}$  في اللحظة  $t = 5\tau$  و  $E$ . ماذا تستنتج؟

2- بعد الانتهاء من الدراسة السابقة، نجعل البادلة في الوضع (2).

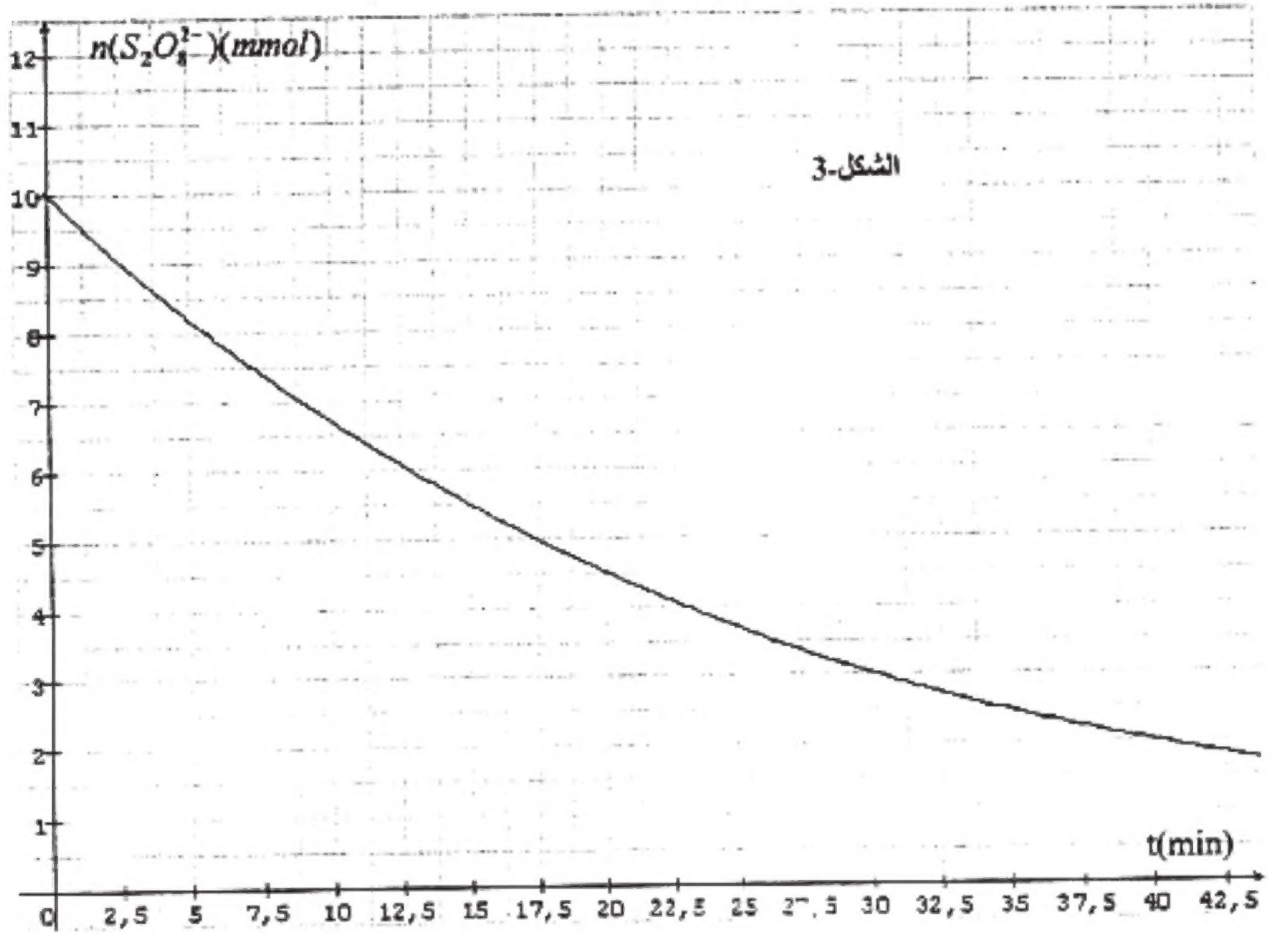
أ/ ماذا يحدث للمكثفة ؟

ب/ احسب قيمة الطاقة الأعظمية المحولة في الدارة الكهربائية .

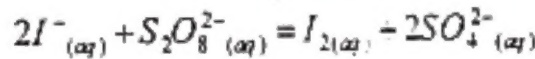


## التمرين الخامس: (04 نقاط).

نريد دراسة تطور التحول الكيميائي الحاصل بين شوارد محلول ( $S_1$ ) ليبروكسوديكبريتات البوتاسيوم ( $2K^+_{(aq)} + S_2O_8^{2-}_{(aq)}$ ) و شوارد محلول ( $S_2$ ) ليود البوتاسيوم ( $K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)}$ ) في درجة حرارة ثابتة. لهذا الغرض نمزج في اللحظة  $t=0$  حجما  $V_1=50mL$  من المحلول ( $S_1$ ) تركيزه المولي  $C_1=2,0 \times 10^{-1} mol.L^{-1}$  مع حجم  $V_2=50mL$  من المحلول ( $S_2$ ) تركيزه المولي  $C_2=1,0 mol.L^{-1}$ . نتابع تغيرات كمية مادة  $S_2O_8^{2-}$  المتبقية في الوسط التفاعلي في لحظات زمنية مختلفة، فنحصل على البيان الموضح. الشكل-3:



ننمذج التحول الكيميائي الحاصل بالتفاعل الذي معادلته:



- 1- حدّد الثنائيتين ox/red المشاركتين في التفاعل.
- 2- أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل.
- 3- حدّد المتفاعل المحد علماً أن التحول تام.
- 4- عرّف زمن نصف التفاعل ( $t_{1/2}$ ) واستنتج قيمته بيانياً.
- 5- أوجد التراكيز المولية للأنواع الكيميائية المتواجدة في الوسط التفاعلي عند اللحظة  $t_{1/2}$ .
- 6- استنتج بيانياً قيمة السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة  $t = 10 min$ .

ورد في مطوية أمن الطرق الجدول التالي:

سرعة السيارة $v (km.h^{-1})$	50	80	90	100	110
مسافة الاستجابة $d_1(m)$	14	22	25	28	31
المسافة الموافقة لمدة الكبح $d_2(m)$	14	35	45	55	67

عندما يهْمُ (يريد) سائق سيارة تسير بسرعة  $(\bar{v})$  بالتوقف، فإن السيارة تقطع مسافة  $(d_1)$  خلال مدة  $(\tau_1)$  قبل أن يضغط السائق على المكابح [ تُعرف  $(\tau_1)$  بـ زمن استجابة السائق ]. وتقطع السيارة مسافة  $(d_2)$  خلال مدة  $(\tau_2)$  زمن مدة الكبح. تسمى  $(D)$  مسافة التوقف وتساوي مجموع المسافتين  $(d_2, d_1) : D = d_1 + d_2$ . أثناء عملية الكبح لا يؤثر المحرك على السيارة. نقوم بدراسة حركة  $G$  ( مركز عطالة سيارة كتلتها  $M$  ) على طريق مستقيمة أفقية في مرجع أرضي، نعتبره غاليليا.

1- خلال مدة الاستجابة  $\tau_1$ ، نعتبر المجموع الشعاعي للقوى المؤثرة على السيارة معدوما. أ/ ما هي طبيعة حركة مركز عطالة السيارة؟

ب/ استنادا إلى قياسات الجدول أحسب قيم النسب  $\frac{d_1}{v}$ . ما ذا تستنتج؟

جـ/ احسب قيمة المدة  $\tau_1$  (مقدرة بالثانية)، من أجل كل قيمة لـ  $d_1$  في الجدول.

2- أ/ نمذج - خلال عملية الكبح - الأفعال المؤثرة على السيارة بقوى تطبق على مركز عطالتها. نعتبر القوى (قوة الكبح وقوى الاحتكاكات ومقاومة الهواء) المؤثرة على السيارة مكافئة لقوة واحدة  $\vec{F}_{f/G}$  ثابتة في القيمة، وجهتها عكس جهة شعاع السرعة.

ب/ لتكن  $v$  قيمة سرعة مركز عطالة السيارة في بداية الكبح. أوجد العلاقة الحرفية بين  $v^2$  و  $d_2$  بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة.

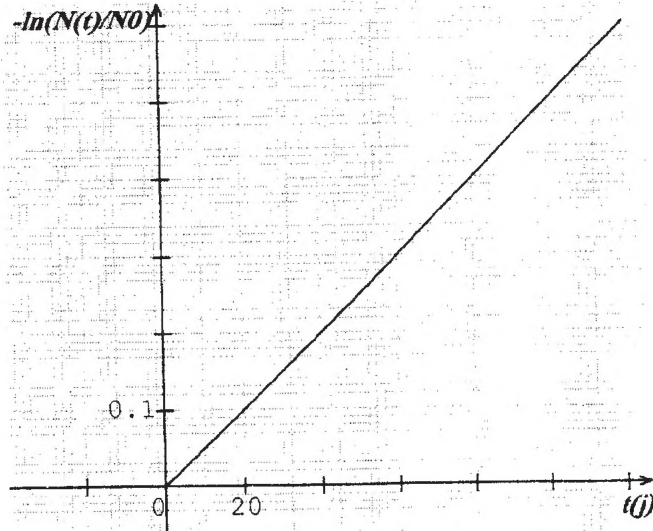
جـ/ باستعمال الجدول السابق، ارسم المنحنى البياني  $v^2 = g(d_2)$ .

د/ باستغلال البيان، استنتج قيمة  $\vec{F}_{f/G}$ .

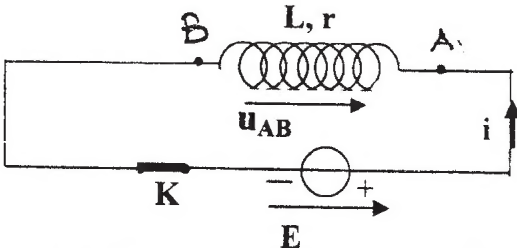
تُعطي كتلة السيارة :  $M = 9,0 \times 10^3 kg$ .



# الموضوع الأول

العلامة		عناصر الإجابة	محاوَر الموضوع														
المجموع	مجزأة																
3	0.25x2	<p>التمرين الأول : (03 نقاط)</p> <p>1- أ/ : - النظائر ذرات عنصر لها نفس العدد الذري Z وتختلف في العدد الكتلي A.</p> <p>- النواة المشعة تتفكك تلقائيا لتعطي نواة أخرى (ابن) وجسيمات <math>\alpha</math> أو <math>\beta</math> أو إشعاع <math>\gamma</math>.</p>															
	0.25x2	<p>- ب/ : <math>{}^A_Z\text{Po} \rightarrow {}^{206}_{82}\text{Pb} + {}^4_2\text{He}</math></p> <p>بتطبيق قانوني الانحفاظ : <math>{}^{210}_{84}\text{Po}</math></p>															
	0.25	2- أ/ ملء الجدول :															
	0.5	ب/ رسم البيان : خط مستقيم يمر بالمبدأ															
	0.25	ج/ قانون التناقص :															
		<table border="1"> <tr> <th>t(jours)</th> <td>0</td> <td>20</td> <td>50</td> <td>80</td> <td>100</td> <td>120</td> </tr> <tr> <th><math>-\ln \frac{N(t)}{N_0}</math></th> <td>0</td> <td>0,10</td> <td>0,25</td> <td>0,40</td> <td>0,50</td> <td>0,60</td> </tr> </table> 	t(jours)	0	20	50	80	100	120	$-\ln \frac{N(t)}{N_0}$	0	0,10	0,25	0,40	0,50	0,60	
t(jours)	0	20	50	80	100	120											
$-\ln \frac{N(t)}{N_0}$	0	0,10	0,25	0,40	0,50	0,60											
		$N = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{N(t)}{N_0} = e^{-\lambda t}$ $\ln \frac{N(t)}{N_0} = -\lambda t \Rightarrow -\ln \frac{N(t)}{N_0} = \lambda t \Leftrightarrow y = At$															

131

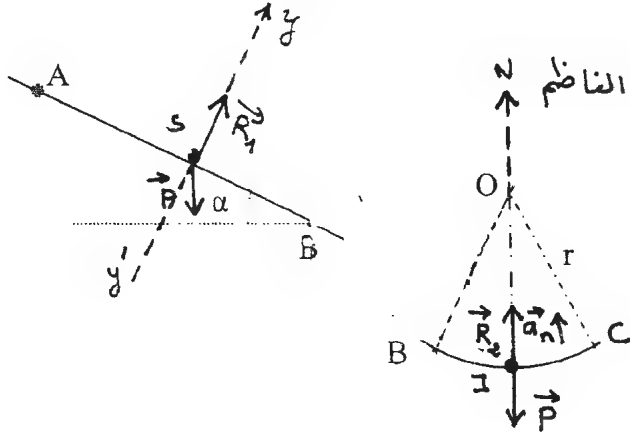
العلامة		عناصر الإجابة	محاور الموضوع
المجموع	مجزأة		
	0.25	البيان المحصل عليه خط مستقيم يمر بالمبدأ $y=At$ عبارته من الشكل $y=At$ وهي تتفق مع عبارة التناقص الإشعاعي.	
	0.25	د / تعيين قيمة $\lambda$	
	0.25	ميل المستقيم	
	0.25	$A = \frac{\Delta \left( -\ln \frac{N}{N_0} \right)}{\Delta t} = 5 \times 10^{-3} \text{ jours}^{-1} = 5,78 \times 10^{-8} \text{ s}^{-1}$	
		$A = \lambda$	
		هـ /	
	0.25	$N = N_0 e^{-\lambda t} \quad t = t_{1/2} \Rightarrow \frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda t_{1/2}}$	
	0.25	$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = 138,9 \text{ jours}$	
		التمرين الثاني : (03 نقاط)	
	0.25	1 - مخطط الدارة الكهربائية	
	0.25x2	الشكل 1- 	
	0.5	2 - أ / $u_{AB} = L \frac{di}{dt} + ri = E \quad u_{AB} = E$ ب / تبين أن : بالتعويض بالعبارتين :	
	0.25	$\frac{di}{dt} = I_0 \cdot \frac{r}{L} (e^{r/Lt}) \quad i(t) = I_0 (1 - e^{-r/Lt})$	
	0.25	في المعادلة التفاضلية نجد : $E - E = 0$	
	0.25	- المعادلة التفاضلية : تقبل العبارة المعطاة كحل لها	
	0.25	3 - في النظام الدائم : أ / $\frac{di}{dt} = 0$ ؛ $I_0 = \frac{E}{r} \Rightarrow I_0 = 0,45 \text{ A}$	
	0.25	ب / $r = 10 \Omega$ ، $L = 1 \text{ H}$ ج / $\tau = \frac{L}{r} = 0,1 \text{ s}$	
	0.25	4 - أ / $E = \frac{1}{2} L I_0^2 = 0,101 \text{ joules}$	
	0.25	ب / $u_{AB} = L \frac{di}{dt} + ri = 4,5 e^{-10t}$	
	0.25	$u_{AB} \text{ à } t=0,3 = 4,5 e^{-3} = 0,224 \text{ V}$	



العلامة		عناصر الإجابة	
المجموع	مجزأة		
3		<b>التمرين الثالث : (03 نقاط)</b>	
	0.25	$n=CV=\frac{m}{M} \Rightarrow m = CVM = 60mg$ /1	
	0.25	$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = CH_3COO^{-}_{(aq)} + H_3O^{+}$ /2	
		/3 جدول التقدم	
	0.25	المعادلة	$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(aq)} = CH_3COO^{-}_{(aq)} + H_3O^{+}$
		الجملة	كميات المادة بالمول
		ح. ابتدائية	0 10 <sup>-3</sup> بزيادة 0 0
		ح. انتقالية	x 10 <sup>-3</sup> - x // x x
		ح. نهائية	X <sub>f</sub> 10 <sup>-3</sup> - X <sub>f</sub> // X <sub>f</sub> X <sub>f</sub>
		X <sub>max</sub>	0 // X <sub>max</sub> X <sub>max</sub>
		التقدم الأعظمي X <sub>max</sub> هو التقدم الذي يبلغه التفاعل عندما يختفي المتفاعل المحد.	
		$CV - X_{max} = 0 \quad X_{max} = CV = 10^{-3} mol$ /4 -	
	0.25	$G = K\sigma \Rightarrow \sigma = \frac{G}{K}$	
	0.25	$\sigma = [H_3O^{+}] \cdot \lambda_{(H_3O^{+})} + [CH_3COO^{-}] \cdot \lambda_{(CH_3COO^{-})}$ ب/ ج/ التوازن :	
		$[CH_3COO^{-}] = [H_3O^{+}] = \frac{x}{V}$	
		$\frac{G}{K} = [H_3O^{+}] (\lambda_{H_3O^{+}} + \lambda_{CH_3COO^{-}})$	
	0.25x2	$[H_3O^{+}] = \frac{G}{K(\lambda_{H_3O^{+}} + \lambda_{CH_3COO^{-}})} = 4,1 \times 10^{-4} mol / l$	
	0.25	$pH = -\lg[H_3O^{+}] = 3,4$ / د	
		/5	
	0,25	$Q_{r\frac{1}{2}} = \frac{[H_3O^{+}]^2}{[CH_3COOH]} = \frac{[H_3O^{+}]^2}{C - [H_3O^{+}]}$	
	0.25	يمثل كسر التفاعل عند التوازن ثابت الحموضة Ka (ثابت التوازن k)	
	0,25	$K = Ka = Q_{r\frac{1}{2}} = \frac{(4,1 \times 10^{-4})^2}{95,9 \times 10^{-4}} = 1,67 \times 10^{-5}$	
	0.25	$Ka = 10^{-pKa} \quad pKa = 4,8$ /6 pKa الثنائية :	

العلامة		عناصر الإجابة	محاور الموضوع
المجموع	مجزأة		
		<p>التمرين الرابع : (03 نقاط)</p> <p>1/ <math>F = \frac{G \times m \times M_T}{r^2}</math></p> <p>2/ وحدة ثابت الجذب العام :</p> <p><math>G = \frac{F.r^2}{m.M_T}</math></p> <p><math>G = \frac{[Kg] [L] [S^{-2}] [L^2]}{[Kg].[Kg]}</math> , <math>G : kg^{-1}.m^3.s^{-2}</math></p> <p>3/ عبارة السرعة الخطية :</p> <p><math>F = \frac{G.mM_T}{r^2}</math> , <math>F=ma_n</math></p> <p><math>a_n = \frac{v^2}{r}</math> , <math>\frac{v^2}{r} = \frac{G.M_T}{r^2}</math> , <math>v = \sqrt{\frac{G.M_T}{r}}</math></p> <p>4/ عبارة (v) بدلالة الدور : <math>v = \frac{2\pi r}{T}</math></p> <p>5/ عبارة (T) <math>v = \frac{2\pi r}{T}</math> <math>v = \sqrt{\frac{G.M_T}{r}} \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{G.M_T}}</math></p> <p>6/ النسبة <math>(\frac{T^2}{r^3})</math> :</p> <p>1/ <math>\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_T} = k</math> النسبة <math>(\frac{T^2}{r^3})</math> لا تتعلق بأي قمر ، بل تتعلق بكتلة الجسم المركزي فقط.</p> <p>2/ <math>k = \frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_T}</math> , <math>k=9,9 \times 10^{-14}</math> (SI)</p> <p>ب/ الدور T :</p> <p>لدينا <math>\frac{T^2}{r^3} = k</math> ومنه <math>T = \sqrt{kr^3}</math> أي <math>T \approx 12h</math></p>	



العلامة		عناصر الإجابة	الموضوع
مجزأة	المجموع		
0.25		التمرين الخامس : (04 نقاط) 1 / عبارة السرعة : بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة :	
0.5		$E_{pA} - E_{CA} = E_{pB} + E_{CB} = C^{te}$ نجد: $V_B = \sqrt{2gL\sin\alpha}$ , $V_B = 7,07m/s$	
0.25		2/ خصائص شعاع السرعة عند C: - الحامل: مماس لقوس الدائرة في النقطة C. - الجهة: جهة الحركة. - الطويلة : 7,07m/s لأن C تقع في نفس المستوى الأفقي مع B.	
0.25		3 - $\sum \vec{F} = \vec{0}$ على $y'y$ $R_1 = mg\cos\alpha \Rightarrow R_1 = 1,73N$ / أ	
0.5		على $\overline{ON}$ $R_2 = mg + ma_n = mg + \frac{mv^2}{r} \Rightarrow R_2 = 7,44N$ ب	
0.25x2			
0.25		4/ معادلة المسار في (Cxy) :	
0.25		$\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases}$	
0.25		$\vec{V} \begin{cases} V_x = V_c \cos\alpha \\ V_y = V_c \sin\alpha - gt \end{cases}$	
0.25		$\vec{OM} \begin{cases} X = V_c \cos\alpha \times t \\ Y = V_c \sin\alpha \times t - \frac{1}{2}gt^2 \end{cases}$	
0.5		$y = \frac{-0,5g}{V_c^2 \cos^2 \alpha} x^2 + xt \tan \alpha$	
0.5		5 / النقطة (M) ترتيبها $y_M = 0$ : $x_M = \frac{2V_c^2}{g} \cos\alpha \times \sin\alpha \Rightarrow x_M = 4,33m$	

0.25

التمرين التجريبي : (04 نقاط)

1- جدول التقدم :

المعادلة	$Mg_{(s)} + 2H_3O^+ = 2H_2O_{(l)} + H_{2(g)} + Mg^{2+}_{(aq)}$					
ح. الجملية	التقدم	كميات المادة بالمول				
ح. ابتدائية	0	0,041	0,30		0	0
ح. انتقالية	x	0,041-x	0,30-2x	//	x	x
ح. نهائية	x <sub>f</sub>	0,041-x <sub>f</sub>	0,30-2x <sub>f</sub>	//	x <sub>f</sub>	x <sub>f</sub>

0.25

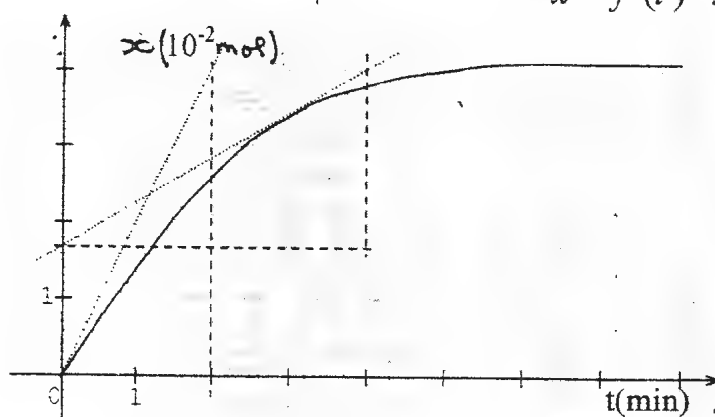
$$n(H_2) = x = \frac{V_{H_2}}{V_M}$$

2- ملء الجدول :

0,5

t(min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
V <sub>H2</sub> (mL)	0	336	625	810	910	970	985	985	985
x (10 <sup>-2</sup> mol)	0	1,4	2,6	3,4	3,8	4,0	4,1	4,1	4,1

3- رسم المنحنى :  $x = f(t)$



0.5

4- التقدم النهائي : من البيان  $x_f = 0,041 mol$

0.25

$$Mg \text{ ومنه المتفاعل المحد هو } \begin{cases} n_{Mg} = \frac{m}{M} = \frac{1,0}{24,3} = 0,041 mol \\ x_f = n_{Mg} \end{cases}$$

0,25

5- سرعة تشكل ثنائي الهيدروجين : هي سرعة التفاعل لأن :  $v = \frac{dx}{dt} = \frac{dn}{dt}$

0.25

$$\text{ميل المماس : } t_0=0 \quad P_{t=0} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \approx 2,0 \times 10^{-2} mol/min$$

0.25

$$t_3=3min \quad P_{t=3mn} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = 0,6 \times 10^{-2} mol/min$$

ميل المماس :



العلامة		عناصر الإجابة	محاور الموضوع
المجموع	مجزأة		
	0.25	<p><math>V_3 &lt; V_0</math> لأن تراكيز المتفاعلات تتناقص مع الزمن.</p> <p>-6 زمن نصف التفاعل : <math>t_{1/2}</math></p> <p>هو المدة التي يبلغ فيها تقدم التفاعل نصف تقدمه النهائي</p>	
	0.25	<p>من <math>x_f = x_{\max}</math> <math>x = \frac{x_p}{\frac{1}{2}} = \frac{x_{\max}}{2} \approx 0,02 \text{ mol}</math></p> <p>نقرأ من البيان <math>t_{1/2} = 1,5 \text{ min}</math></p> <p>-7</p>	
	0.25	<p><math>\eta_{(H_3O^+)} = CV - 2x_f = 0,218 \text{ mol}</math></p>	
	0.25	<p><math>[H_3O^+] = \frac{\eta_{(H_3O^+)}}{V} = 3,63 \text{ mol/L}</math></p>	

# الموضوع الثاني

العلامة		عناصر الإجابة		محاور الموضوع																															
المجموع	مجزأة																																		
3	0.25	<b>التمرين الأول : (03 نقاط)</b> 1-I / المعادلة المندمجة لتفاعل حمض البنزويك والماء : $C_6H_5COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons C_6H_5COO^{-}_{(aq)} + H_3O^{+}$ 2- / جدول تقدم التفاعل :																																	
	0.25	<table><tr><th colspan="2">المعادلة</th><th colspan="4"><math>C_6H_5COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons C_6H_5COO^{-}_{(aq)} + H_3O^{+}</math></th></tr><tr><th>الحالة</th><th>التقدم</th><th><math>n(C_6H_5COOH)</math></th><th><math>n(H_2O)</math></th><th><math>n(C_6H_5COO^{-})</math></th><th><math>n(H_3O^{+})</math></th></tr><tr><td>ح. ابتدائية</td><td>0</td><td><math>n_0 = CV</math></td><td>بزيادة</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>ح. انتقالية</td><td>x</td><td><math>n_0 - x</math></td><td>/</td><td>x</td><td>x</td></tr><tr><td>ح. نهائية</td><td><math>x_f</math></td><td><math>n_0 - x_f</math></td><td>//</td><td><math>x_f</math></td><td><math>x_f</math></td></tr></table>				المعادلة		$C_6H_5COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons C_6H_5COO^{-}_{(aq)} + H_3O^{+}$				الحالة	التقدم	$n(C_6H_5COOH)$	$n(H_2O)$	$n(C_6H_5COO^{-})$	$n(H_3O^{+})$	ح. ابتدائية	0	$n_0 = CV$	بزيادة	0	0	ح. انتقالية	x	$n_0 - x$	/	x	x	ح. نهائية	$x_f$	$n_0 - x_f$	//	$x_f$	$x_f$
	المعادلة		$C_6H_5COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons C_6H_5COO^{-}_{(aq)} + H_3O^{+}$																																
	الحالة	التقدم	$n(C_6H_5COOH)$	$n(H_2O)$	$n(C_6H_5COO^{-})$	$n(H_3O^{+})$																													
	ح. ابتدائية	0	$n_0 = CV$	بزيادة	0	0																													
	ح. انتقالية	x	$n_0 - x$	/	x	x																													
	ح. نهائية	$x_f$	$n_0 - x_f$	//	$x_f$	$x_f$																													
	0.25	3- / حساب التراكيز المولية للأنواع الكيميائية : $\sigma = \lambda_{H_3O^{+}} \cdot [H_3O^{+}]_f + \lambda_{C_6H_5COO^{-}} \cdot [C_6H_5COO^{-}]_f :$																																	
	0.25	لدينا من جدول التقدم $[H_3O^{+}]_f = [C_6H_5COO^{-}]_f = \frac{x_f}{V}$																																	
	0.25	$[H_3O^{+}]_f = \frac{\sigma}{\lambda_{H_3O^{+}} + \lambda_{C_6H_5COO^{-}}} = \frac{0,86 \cdot 10^{-2}}{(35 + 3,24)10^{-3}} = 2,2 \times 10^{-4} \text{ mol } L^{-1}$ <p>ومنه :</p> $[C_6H_5COO^{-}]_f = 2,2 \times 10^{-4} \text{ mol } L^{-1}$																																	
2 x 0.25	$[C_6H_5COOH]_f = \frac{n_0 - x_f}{V} = C_1 - [C_6H_5COO^{-}]_f = 9,78 \cdot 10^{-3} \text{ mol } L^{-1}$																																		
0.25	4- / نسبة التقدم $\tau_f = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{[H_3O^{+}]_f}{C_1} = 0.022 = 2,2\%$ :																																		
0.25	بما أن $\tau_f < 1$ التحول غير تام ومنه نستنتج أن حمض البنزويك حمض ضعيف.																																		

138



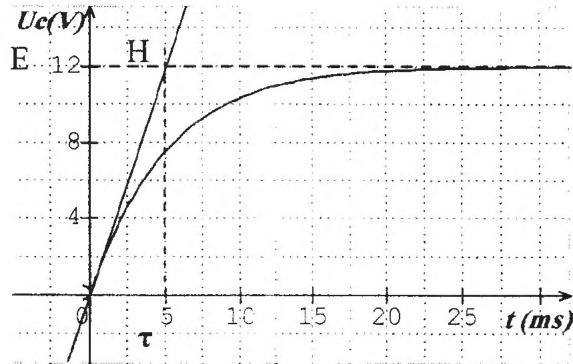
العلامة		عناصر الإجابة	محاو
المجموع	مجزاة		
		<p>5- حساب ثابت التوازن :</p> $K_1 = \frac{[H_3O^+]_f [C_6H_5COO^-]_f}{[C_6H_5COOH]_f}$ $K_1 = \frac{(0,22 \cdot 10^{-3})^2}{9,78 \cdot 10^{-3}} = 4,95 \cdot 10^{-3}$ <p>II-أ/ نسبة التقدم : <math>\tau_{2f} = \frac{[H_3O^+]_f}{C_2} = \frac{10^{-3,2}}{10^{-3}} = 0,063 = 6,3\%</math></p> <p>ب/ المقارنة بين <math>\tau_{2f}</math> ، <math>\tau_{1f}</math> ، بما أن <math>C_1 = C_2</math> و <math>\tau_{2f} &gt; \tau_{1f}</math> نستنتج أن حمض الساليسليك أقوى من حمض البنزويك.</p>	
		<p>التمرين الثاني : (03 نقاط)</p> <p>1- عبارة القوة <math>F_{S/J}</math> :</p> $F_{S/J} = G \frac{M_s \cdot m_j}{r^2}$ <p>2- أ/ انمرجع الهليو مركزي: مرجع مركزه الشمس ومحاوره الثلاثة موجهة نحو ثلاثة نجوم ثابتة.</p> <p>ب/ عبارة <math>a</math> : بتطبيق القانون الثاني لنيوتن نجد:</p> $\Sigma \vec{F} = m_j \times \vec{a}_G$ <p>بحيث</p> $F_{S/J} = m a_G \Rightarrow a_G = a_n = G \frac{M_s}{r^2}$ <p>ج/ عبارة السرعة: <math>a_n = \frac{v^2}{r} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{G \cdot M_s}{r}} = 1,3 \times 10^4 \text{ m/s}</math></p> <p>3- عبارة الدور: <math>T = \frac{2\pi \cdot r}{v} = 3,77 \times 10^8 \text{ s}</math></p> <p>4- القانون الثالث لكيبلر: مربع دور الكوكب يتناسب مع مكعب البعد المتوسط بين مركز الكوكب ومركز الشمس.</p> <p>من <math>v = \frac{2\pi \cdot r}{T}</math> ، <math>v = \sqrt{\frac{G \cdot M_s}{r}}</math> نستنتج :</p> $\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G \cdot M_s}$	
		<p>التمرين الثالث : (03 نقاط)</p> <p>1 / معادلة التفكك النووي : <math>^{18}_9F \rightarrow ^{18}_8O + ^4_ZX</math></p> <p>حسب مبدأ إنحفاظ العددين <math>A</math> و <math>Z</math> نجد :</p> <p><math>^{18}_9F \rightarrow ^{18}_8O + ^4_{1+}e</math> : <math>A=0</math> ، <math>Z=1</math> زمنه</p> <p>- الإشعاع الصادر : <math>\beta^+</math></p> <p>2 / <math>\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}</math></p>	

العلامة		عناصر الإجابة	معايير الموضوع
مجموع	مجزأة		
3	0.25	لدينا قانون التناقص الإشعاعي : $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$ ومنه	
	0.25	$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$ ومنه $\ln \frac{1}{2} = \ln e^{-\lambda t_{1/2}} \quad \frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda t_{1/2}}$	
	0.25	- حساب $\lambda$ : $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \Rightarrow \lambda = \frac{0,693}{110 \times 60} = 1,05.10^{-4} s^{-1}$	
		3-أ/ عدد أنوية الفلور لحظة التحضير :	
	0.25x2	$N(t) = N_0 e^{-\lambda t} ; A(t) = -\frac{dN(t)}{dt} = \lambda N_0 e^{-\lambda t} = A_0 e^{-\lambda t}$	
	0.25	ومنه : $N_0 = \frac{A(t)}{\lambda e^{-\lambda t}} = \frac{2,6.10^8}{1,05.10^{-4} e^{-1,05.10^{-4} \times 3600}} \Rightarrow N_0 = 3,6.10^{12} \text{ noyaux}$	
		ب/ الزمن المستغرق ليصبح النشاط 1 % من النشاط عند الساعة التاسعة) :	
	0.25	$A(t) = \frac{A_0}{100} = A_0 e^{-\lambda t} \rightarrow \frac{1}{100} = e^{-\lambda t}$	
	0.25x2	ومنه : $-\ln 100 = -\lambda t \rightarrow t = \frac{1}{\lambda} \ln 100 \approx 4,4 \times 10^4 s$	
		أي : $t = 12h, 12 \text{ min.}$	
	0.25	التمرين الرابع : (03 نقاط)	
	0.25	1-أ/ شحن المكثف.	
		ب/ بواسطة راسم اهتزاز مهبطي نو ذاكرة أو جهاز إعلام آلي مزود ببطاقة مدخل.	
		ج/ المعادلة : بتطبيق قانون جمع التوترات :	
	0.25	$u_{AB} + Ri - E = 0 \Rightarrow u_{AB} + Ri = E$	
	0.25	مع $i = \frac{dq_A}{dt} = C \frac{du_{AB}}{dt}$ يأتي $u_{AB} + RC \frac{du_{AB}}{dt} = E$	
		د/ عبارة ثابت الزمن للدائرة : $\tau = RC$	
		التحليل البعدي :	
	0.25	$U = RI \Rightarrow [R] = [U][I]^{-1}$	
		$i = C \frac{dU}{dt} \Rightarrow [C] = [I][T][U]^{-1}$	
		ومنه : $[\tau] = [R][C] = [V][A]^{-1} \times [A][T][V]^{-1} = [T]$	
		$\tau$ له بعد الزمن فهو يقدر بـ s.	
		هـ/ العلاقة التي تحقق المعادلة التفاضلية السابقة هي : $u_{AB} = E \left( 1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$	
	0.25x2	بالتعويض في المعادلة التفاضلية $u_{AB} + RC \frac{du_{AB}}{dt} = E$ بالعلاقة :	
		$u_{AB} = E \left( 1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$ ومشتقها بالنسبة للزمن فنجد أن الطرفين متساويين :	
		أي أن المعادلة التفاضلية تقبل العبارة المعطاة كحل لها.	



0.5

و/ شكل المنحنى :



3

ي/ المقارنة من البيان:

0.25

$$\text{عند } t = 5\tau, u_{AB} = 11,9 \text{ V}$$

0.25

$$0,99 = \frac{11,9}{12} = \frac{u_{AB}}{E} \Leftrightarrow \text{الكثافة في اللحظة } t = 5\tau \text{ بلغت } 99\% \text{ من شحنتها}$$

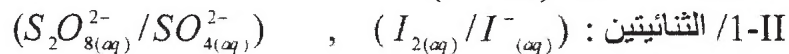
0.25

ب/ الطاقة المحولة :

$$E = \frac{1}{2} C u_{\max}^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times 10^{-6} \times 12^2 \rightarrow E = 7,2 \times 10^{-5} \text{ J}$$

0.25x2

التمرين الخامس : (04 نقاط)



1 / جدول التقدم :

0.25

المعادلة		$S_2O_8^{2-} \div 2I_{(aq)}^- = I_{2(aq)} + 2SO_4^{2-}$			
ح الجمله	التقدم	$n(S_2O_8^{2-})$	$n(I^-)$	$n(I_2)$	$n(SO_4^{2-})$
ح. ابتدائية	0	$n_{01} = C_1 V_1$	$n_{02} = C_2 V_2$	0	0
ح. انتقالية	x	$n_{01} - x$	$n_{02} - 2x$	x	2x
ح. نهائية	$x_f$	$n_{01} - x_f$	$n_{02} - 2x_f$	$x_f$	$2x_f$

3- / تحديد المتفاعل المحد :

$$n_{01} - x_f = 0 \Rightarrow x_f = C_1 V_1 = 2,0 \times 10^{-1} \times 50 \times 10^{-3} = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

0.25

$$n_{02} - 2x_f = 0 \Rightarrow x_f = \frac{C_2 V_2}{2} = \frac{1,0 \times 50 \times 10^{-3}}{2} = 2,5 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

0.25

$$\text{ومنه : } x_f = 10^{-2} \text{ mol} \text{ والمتفاعل المحد هو } S_2O_8^{2-}$$

0.25

4/ زمن نصف التفاعل : هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي

$$x = \frac{x_f}{2}$$

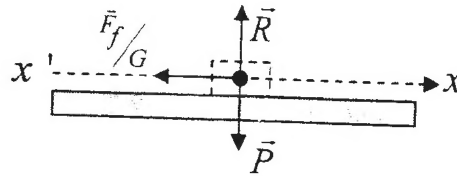
أي من أجل

- استنتاج قيمة  $t_{1/2}$  بيانيا .

العلامة		عناصر الإجابة						
المجموع	مجزأة							
4	0.25x2	$n(S_2O_8^{2-}) = \frac{n_{01}}{2} = 5.10^{-3} \text{ mol} = \frac{x_f}{2} = \frac{x_{\max}}{2} \quad t_{1/2} \text{ يوافق}$ <p>ومنه نجد : <math>t_{1/2} = 17,5 \text{ min}</math></p>						
		5- / تراكيز الأنواع الكيميائية في اللحظة $t_{1/2}$						
	0.25	$[S_2O_8^{2-}]_{t_{1/2}} = \frac{C_1 V_1 - x}{V_1 + V_2} = \frac{5 \times 10^{-3}}{0,1} = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol / L}$						
	0.25	$[I_2]_{t_{1/2}} = \frac{x}{V_1 + V_2} = 5 \times 10^{-2} \text{ mol / L}$						
	0.25	$[I^-]_{t_{1/2}} = \frac{C_2 V_2 - 2x}{V_1 + V_2} = \frac{50 \times 10^{-3} - 2 \times 5 \times 10^{-3}}{0,1} = 4,0 \times 10^{-1} \text{ mol . L}^{-1}$						
	0.25	$[SO_4^{2-}]_{t_{1/2}} = \frac{2x}{V_1 + V_2} = 1,0 \times 10^{-1} \text{ mol . L}^{-1}$						
	0.25	$[K^+]_{t_{1/2}} = \frac{2C_1 V_1 + C_2 V_2}{V_1 + V_2} = 7,0 \times 10^{-1} \text{ mol . L}^{-1}$						
		6/ تعيين السرعة الحجمية في اللحظة $t = 10 \text{ min}$						
	0.25	$v_{\text{ml}} = \frac{1}{V} \frac{dx}{dt} \cdot x = n_{01} - n_{(S_2O_8^{2-})} \quad \text{لدينا}$						
		$\frac{dx}{dt} = - \frac{dn_{(S_2O_8^{2-})}}{dt} \quad \text{سرعة التفاعل = سرعة الاختفاء}$						
0.25	<p>من البيان نجد : <math>\frac{dn}{dt} = - \frac{5 \times 10^{-3}}{7,5 \times 2,5} = -2,7 \times 10^{-4} \text{ mol / min}</math> ميل الماس</p>							
0.25	<p>ومنه : <math>v_{\text{ml}} = \frac{1}{0,1} \times 2,7 \times 10^{-4} = 2,7 \times 10^{-3} \text{ mol . L}^{-1} \text{ min}^{-1}</math></p>							
		التمرين التجريبي : (04 نقاط)						
0.25		<p>1- / طبيعة حركة السيارة خلال المدة <math>\tau_1</math> : حسب مبدأ العطالة <math>\sum \vec{F} = \vec{0}</math></p> <p>فالحركة مستقيمة منتظمة</p> <p>ب/ حساب النسبة <math>\frac{d_1}{v}</math> :</p>						
0.25		<table border="1"> <tr> <td><math>\frac{d_1}{v} (S)</math></td> <td>1,0</td> <td>1,0</td> <td>1,0</td> <td>1,0</td> <td>1,0</td> </tr> </table>	$\frac{d_1}{v} (S)$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
$\frac{d_1}{v} (S)$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0			
0.25		<p>من الجدول نستنتج : <math>\frac{d_1}{v} = C^{te}</math> ومنه <math>d_1</math> يتناسب طرديا مع <math>v</math></p>						
0.25		<p>ج- / قيمة <math>\tau_1</math> : من الجدول نجد <math>\tau_1 = 1s</math></p>						



2-أ/ نمذجة الافعال المؤثرة على السيارة خلال عملية الكبح



0.25x2

0.25

ب/ إيجاد العلاقة الحرفية بين  $v^2$  و  $d_2$   
بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة :  $E_0 - W_{(\bar{F})} = E$  على الجملة (السيارة)  
عند التوقف :  $E=0$  ومنه  $E_0 = W_{(\bar{F})}$  حيث  $W_{\bar{F}} = -F d_2$

0.25x2

$$\frac{1}{2} M v^2 = F_{f/G} d_2 \rightarrow v^2 = \frac{2 F_{f/G}}{M} d_2$$

ج/ رسم البيان  $v^2 = f(d_2)$  :

$v^2 (m/s)$	192,9	493,8	625,0	771,6	933,6
$d_2 (m)$	14	35	45	55	67

0.25

0.25

د/ البيان عبارة عن مستقيم يمر بالمبدأ معادلته من الشكل :  $v^2 = k d_2$   
حساب معامل التوجيه  $k$ .

0.25

$$k = \frac{\Delta v^2}{\Delta d_2} \approx 14 m/s^2$$

0,25

بالمطابقة بين العلاقة النظرية والبيانية نجد:

$$F_{f/G} = k \frac{M}{2} \text{ ومنه } k d_2 = \frac{2 F_{f/G}}{M} d_2$$

0.25

$$F_{f/G} = \frac{14 \times 9.10^2}{2} = 63.10^2 N$$

المنحنى البياني :  $v^2 = f(d_2)$

0.25x2

